Ueber den Bakteriengehalt der Cigarren

und

über die Dauer der Lebensfähigkeit einiger pathogener Bakterien auf denselben.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

der

hohen medicinischen Facultät der Universität Rostock

vorgelegt

von

Paul Wiessner

approb. Arzt aus Sonnenburg, Prov. Brandenburg.

Rostock.

Carl Boldt'sche Hof-Buchdruckerei.

1893.

Meinem lieben Vater

in Dankbarkeit gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553619_0239

Für sehr viele pathogene Mikroorganismen hat die moderne Bakteriologie den Modus der Uebertragung nachgewiesen. Man weiss, dass die Invasion von der äusseren Haut und von den Schleimhäuten der Atmungswege, der Verdauungsorgane, der Nase, der Conjunctiva und des Genitaltraktes stattfindet. Es ist auch bekannt, dass für viele pathogene Mikroben die Uebertragung durch direkte Berührung von Person zu Person oder durch Vermittlung des Wassers, der Luft, der Kleidungsstoffe und Gebrauchsgegenstände, sowie der Nahrungs- und Genussmittel stattfinden kann. Zweifellos ist die Entdeckung immer neuer Infektionsmöglichkeiten von wesentlicher Bedeutung für die Lehre von der Entstehung und Verhütung ansteckender Krankheiten, und damit gewinnen künstliche Verimpfungsversuche neben dem theoretischen einen praktischen Wert.

Unter den Genussmitteln ist in neuester Zeit von seiten mehrerer Untersucher auch die Cigarre in den Kreis der Beobachtung gezogen worden, wenigstens insofern, als das Verhalten von Cholerabacillen auf Cigarren genauer studirt wurde, wie ich dies weiter unten noch des näheren besprechen werde.

Die Möglichkeit der Uebertragung von Krankheitsstoffen auf diesem Wege lässt sich bei einem so verbreiteten Gegenstande, wie es die Cigarre ist, die viele

Hände durchwandert, ehe sie in den Gebrauch des Consumenten gelangt, und die bei ihrer Benutzung mit der Schleimhaut des Mundes in unmittelbare, innige und nicht kurzdauernde Berührung kommt, ja schon a priori erwarten.

Schon bei dem Sammeln und Zubereiten der Tabaksblätter können Keime auf dieselben gelangen. Es ist dann wenigstens eine Möglichkeit vorhanden, dass sie, wenn sie eine grosse Widerstandsfähigkeit besitzen, wie beispielsweise die Sporen des Milzbrandes, alle Processe der Cigarrenfabrikation unbeschadet ihrer Lebensfähigkeit durchmachen. Ferner können bei der Fabrikation der Cigarren selbst Krankheitserreger auf dieselben gelangen. In neuerer Zeit ist gerade hierauf von amtlicher Seite aufmerksam gemacht worden. So tadelt es der Fabrikinspektor für Baden (Amtl. Mittheil. a. d. Jahresberichten der deutschen Fabrikinspektoren. 1890. pag. 188), dass die Cigarrenarbeiter missbräuchlicherweise die Reste der Cigarrenspitzen nicht mit einem Messer abschneiden, sondern sie abbeissen. Und weiter weist der Fabrikinspektor für Posen (ebenda pag. 189) darauf hin, dass das bei vielen Cigarrenarbeitern beliebte Anlecken der Spitze der Cigarren beim Wickeln für den Raucher gesundheitsschädliche Folgen haben könne, sowie dass es gerade bei der Cigarrenfabrikation oft an der nöthigen Sauberkeit fehle[1]. — Endlich können sich auch bei dem Sortiren und dem Verkauf der fertigen Cigarren schädliche Bakterien auf denselben ansiedeln, wenn es an der genügenden Sauberkeit mangelt. Es soll hier unentschieden bleiben, in welcher Weise die physikalischen Eigenschaften der Cigarrenblätter die Lebensfähigkeit der Bakterien beeinflussen, d. h. ob die hygroskopische

[1] Nach Uffelmann IX. Jahresbericht über die Fortschritte und Leistungen auf dem Gebiete der Hygiene. 1891. pag. 336.

Beschaffenheit der Blätter eine Verzögerung der für eine Reihe von Mikroben einen hervorragenden Grund des Absterbens bildenden Austrocknung ergiebt, oder ob die gleichfalls vorhandene Porosität des Cigarrenmaterials gerade im Gegensatz dazu die Austrocknung erleichtert.

Ich stellte mir zur Aufgabe, zu untersuchen, ob und in welchem Maasse durch Cigarren eine Infektion mit pathogenen Bakterien statthaben kann, und habe zu dem Zwecke untersucht

1. welche Mikroben überhaupt auf und in fertigen Cigarren vorkommen,

2. ob und wie lange gewisse pathogene Mikroorganismen ihre Lebensfähigkeit behalten, wenn sie auf Cigarren verimpft werden.

Es war mir also zunächst von Wert, zu erfahren, welche Mikroorganismen überhaupt in und auf in den Handel kommenden Cigarren sich auffinden lassen. Es sind darüber bisher, soweit ich in Erfahrung bringen konnte, noch keine Beobachtungen gemacht worden. Wernicke[1] giebt nur an, er habe sowohl zahlreiche Bakterien-, als auch Hefe- und Sarcinearten beobachten können, während Suchsland[2] gleichfalls von Bakterien berichtet, denen er eine specifische Wirkung bei der Fermentation zuspricht, ohne aber specielle Arten anzuführen. Und doch ist die Kenntniss solcher thatsächlich auf Cigarren vorkommenden Bakterien von Wert. Denn sowie es gelang, auf käuflichen Cigarren pathogene Keime vorzufinden, musste die Möglichkeit einer Infektion auf diesem Wege an Wahrscheinlichkeit bedeutend zunehmen. Ich will schon hier bemerken, dass thatsächlich mehrere Arten derartiger Mikroorganismen von mir aufgefunden worden sind.

[1] Hygienische Rundschau. 1892. Nr. 21.

[2] Berichte der Deutschen botanischen Gesellschaft. 1891. pag. 79.

Die Versuche, die im hiesigen hygienischen Institut von mir vorgenommen wurden, erstreckten sich auf die Untersuchung von zwölf Cigarren verschiedener Tabakssorten. Es wurde mit einem sorgfältig sterilisierten Locheisen von etwa 3 mm Durchmesser ein Stück von dem Mundende des Deckblattes herausgestossen, dieses Stück darauf auf steriler Glimmerplatte mit vorher durchglühten Nadeln zerzupft, zerrieben und in ein Reagensglas mit schwach alkalischer 10 % steriler Fleischwasserpeptongelatine gebracht. Nachdem die zerzupften Partikelchen darauf noch kräftig in dem Nährsubstrat bewegt worden waren, um eine möglichst feine Verteilung herbeizuführen, wurde der Inhalt des Röhrchens unter dem kalten Wasserstrahle nach dem von Esmarch angegebenen Verfahren durch Ausrollen an den Wandungen des Röhrchens zum Erstarren gebracht. Ein gleiches Verfahren wurde bei anderen Tabaksblättchen in Anwendung gebracht, die dem Innern der Cigarren entnommen waren.

Unter den in den nächsten Tagen sich entwickelnden Kolonien fanden sich fast regelmässig in allen Beobachtungen Proteusarten vertreten. Die auffallend schnelle Verflüssigung der Gelatine in den aus den Kolonien angelegten Stichkulturen, das mikroskopische Bild kleiner, lebhaft beweglicher Stäbchen, zuweilen zu Coccen umgebildet oder zu Fäden entwickelt, vor allem jedoch das charakteristische Bild der Rollplattenkolonien selbst liessen einem Zweifel an dem häufigen Vorhandensein dieser auch im Wasser vorhandenen und vielleicht durch dieses auf die Cigarren gelangten Bacillen keinen Raum. Sie fanden sich ebenso oft auf dem Deckblatt wie in den tieferen Schichten.

Gleichfalls fanden sich häufig, wenn auch nicht in jedem Falle, Schimmelpilze, während Hefezellen nur einmal zur Beobachtung kamen.

Viermal, in Deckblatt und tieferer Schicht gleich-

mässig vertheilt, konnte der Bacillus mesentericus vulgaris (Kartoffelbacillus) beobachtet werden. Der genannte Bacillus gehört zu den widerstandsfähigsten aller bekannten Mikroorganismen. Er ist bisher in der Milch, in Fäces, in faulenden Flüssigkeiten, in der Luft, im Flusswasser, aber auch in den obersten Schichten der Ackererde gefunden worden. Von dieser aus oder aus der Luft dürfte er vermutlich auf die Tabakspflanzen gelangt sein und vermöge seiner schon erwähnten grossen Widerstandskraft sich lebend erhalten haben. Die in jedem Falle von mir angestellten Stich- und Kartoffelkulturen, letztere durch die schnellwachsenden, zähen und fadenziehenden, runzligen Wucherungen auffallend, liessen die genannten Bacillen mit Sicherheit als Kartoffelbacillen ansprechen.

Bacterium termo kam zweimal zur Beobachtung. F. Cohn beschrieb unter diesem Namen eine Art stäbchenförmiger Elemente, die sich in faulenden Substanzen sehr verbreitet auffinden lassen. C. Fränkel[1] wandte sich gegen diese Auffassung, indem er behauptete, Bacterium termo sei der Name keiner Bakterienart, sondern es sei ein Begriff, eine bisher noch nicht genügend charakterisierte Gattung in faulenden organischen Stoffen vorkommender Mikroben. Die aus den verflüssigenden Kolonien angefertigten Deckglaspräparate liessen mittelgrosse, lebhaft bewegliche Stäbchen erkennen, die im gefärbten Präparat die Neigung, sich zu mehreren dachziegelartig an einander zu legen, zeigten. In der Stichkultur wuchs von der mit einem Häutchen versehenen Oberfläche ein Trichter in die Gelatine hinein, am Ende des Stichkanals zeigten krümelige Haufen die gewucherten Bakterienmassen. Das langsame Wachstum und der nach einigen Tagen sich bemerkbar machende Fäulnissgeruch, im Verein mit

[1] Grundriss der Bakterienkunde. III. Auflage. 1890.

den erwähnten Eigenschaften des mikroskopischen Präparats bestimmten mich, den vorgefundenen Mikroorganismus als Bacterium termo im Sinne F. Cohn's zu bezeichnen.

Wiederholt zeigte sich auf der Gelatineschicht der Reagensröhren der Bacillus subtilis (Heubacillus), wie bekannt, eine der am meisten verbreiteten Bakterienarten. So fand man ihn im Wasser, in der Luft, in den oberen Schichten des Erdbodens, im Staube unserer Wohnungen, in Fäces und in faulenden Flüssigkeiten. Dass er auch — ähnlich dem Milzbrandbacillus, mit dem er vor Koch's Untersuchungen über die Natur dieses pathogenen Bacillus häufig verwechselt wurde — auf todtem Pflanzengewebe sich fortentwickelt, sagt schon sein Name »Heubacillus«; er ist ein regelmässiger Gast im Heu und in Pflanzenaufgüssen aller Art. Er wurde erkannt an dem charakteristischen Aussehen der verflüssigenden Kolonien, bei denen ein Strahlenkranz ein sternförmig angeordnetes, weisses Innere umgab, an der wackelnden Bewegung der grossen, an den Enden abgerundeten Stäbchen, welche im gefärbten Präparat selten sich einzeln, meist in langen Fäden angeordnet fanden, während die Reagensglaskultur sehr rasch die Gelatine in der ganzen Länge des Impfstichs verflüssigte.

Von anderen Mikroorganismen, die sich auf den Cigarren fanden, erwähne ich ferner den Bacillus ramosus (Wurzelbacillus), der sich gleich vielen anderen nichtpathogenen Bakterien oft im Fluss- und Brunnenwasser und in den oberen Schichten der Garten- und Ackererde auffinden lässt. Ich fand ihn einmal; er wurde an seiner geringen Beweglichkeit, an seiner Form, welche ein kurzes Stäbchen mit abgerundeten Enden bildete, an dem bekannten Bilde seiner Stichkultur, in der vom Stichkanal senkrecht in die Gelatine hinein sich feine Fäden und Büschel aus-

breiteten, so dass das Ganze aussah „wie ein kleiner, umgekehrt aufgestellter Tannenbaum“ (Fränkel), um dann einer schnellen Verflüssigung der Gelatine von der Oberfläche her Platz zu machen, und an den bei schwacher Vergrösserung ein Netz von Wurzelfäden bildenden Plattenkolonien erkannt.

Zweimal kam der Bacillus inflatus zur Beobachtung, wie sich aus der mikroskopischen Untersuchung und den einen gelappten Rand und kugelige Form zeigenden Plattenkolonien ergab. Dazu kam der Umstand, dass der betreffende Bacillus die Gelatine sehr langsam verflüssigte und eine lebhafte Eigenbewegung zeigte.

Ferner beobachtete ich den zuerst im Boden aufgefundenen Bacillus diffusus, der wie der vorhergehende nur in geringem Maasse Neigung zur Verflüssigung der Nährgelatine zeigte, dessen einzelne Stäbchen eine dünne schlanke Form und eine grosse Beweglichkeit besassen.

Auffallend oft, nämlich viermal, davon in drei Fällen auf den der tiefen Schicht der Cigarren entnommenen Tabaksblättchen, wuchs der Staphylococcus cereus albus zur Kolonie heran, leicht zu diagnosticieren aus den nicht verflüssigenden, punktförmigen Plattenkolonien und aus dem „wachstropfenähnlichen Belag“ auf der Oberfläche der Stichcultur sowie aus seinem schnellen Wachstum. Es ist dieser Staphylococcus im Eiter neben anderen Coccenarten, von denen es erwiesen ist, dass sie Eiterung hervorrufen, gefunden worden, doch ist es noch nicht gelungen, durch Verimpfung desselben eine typische Eiterung zu erzielen. Wir müssen deshalb vorläufig annehmen, dass er nicht pathogener Natur ist, können also seine Anwesenheit auf den Cigarren als etwas Harmloses annehmen.

In den meisten angestellten Versuchen liess sich noch ein anderer nicht verflüssigender Coccus blicken.

Es war der Micrococcus candicans, wie aus den lacktropfenähnlichen Kolonien auf der Rollplatte, der Schnelligkeit seines Wachsthums und aus der das typische Bild einer „Nagelkultur" zeigenden Stichkultur hervorging. Ich vermute, dass es dieselbe Art ist, von der Wernicke in seiner schon erwähnten Arbeit sagt, er habe in allen Fällen in den von ihm untersuchten Cigarren einen nicht verflüssigenden grossen Coccus gefunden. Nach Eisenberg[1] und Flügge[2] ist er eine äusserst häufige Verunreinigung der Platten, und auch ich habe ihn in der zweiten Reihe meiner Versuche auf den Cigarren noch wiederholt aufgefunden.

Die bisher besprochenen Bakterienarten waren sämtlich nicht pathogener Natur; sie besassen der Mehrzahl nach Eigenschaften, die bei der fauligen Zersetzung von festen und flüssigen Körpern ihre Wirkung ausüben, ohne indess dem Menschen direkt Schaden zu bringen. In vier Fällen jedoch konnten in den Rollkulturen pathogene Keime entdeckt werden. Sie gehörten auffälligerweise sämtlich zur Gruppe der Staphylococcen und waren der Staphylococcus pyogenes aureus, St. pyog. citreus und St. pyog. albus. Von ihnen fand sich der erste in der tiefen Schicht der Cigarre, während die beiden anderen in den aus dem Deckblatt hergestellten Rollkulturen wuchsen, St. pyog. albus in zwei Fällen. Die ausserordentlich grosse Verbreitung der pathogenen Staphylococcen giebt für die Auffindung derselben auf und in den Cigarren wohl eine genügende Erklärung. Besonders zahlreich sind sie in der Luft vorhanden. So sagt Schenk[3]: „nur selten wird bei der Analyse eine Plattenkultur ohne Staphylococcen gefunden."

[1] Bakteriolog. Diagnostik. III. Aufl. 1891.
[2] Die Mikroorganismen. II. Aufl. 1886.
[3] Grundriss der Bakteriologie. 1893.

Aus der Luft senken sie sich dann auf alle möglichen Gegenstände, z. B. hat sie Ullmann[1] im Fluss- und Regenwasser, in der Erde, im Eis, an Mauern gefunden. Sie sind ziemlich widerstandsfähig, und was speciell ihr Verhalten gegenüber der Austrocknung betrifft, so giebt C. Fränkel[2] an, dass auch nach einer Dauer des Austrocknens auf dem Deckglas von 10 Tagen ihre Entwicklungsfähigkeit nicht gehemmt wird. Dass es sich in meinen Fällen wirklich um die drei genannten Staphylococcen gehandelt hat, ging zur Evidenz aus den hergestellten Stichkulturen hervor. Diese stimmten in ihrem Aeusseren, abgesehen von der Farbstoffbildung bei den beiden ersten, völlig mit einander und mit den vorhandenen Kontrollkulturen überein. Dazu kam die keinen Irrtum zulassende Pigmentbildung bei St. pyog. aureus und St. pyog. citreus und die gleichmässig schnelle Verflüssigung der Gelatine, um die Diagnose sicher zu stellen.

Dieser Befund pathogener Keime auf im Kleinhandel verkauften Cigarren führt mich zu der zweiten Gruppe der von mir vorgenommenen Versuche.

Schon oben war bemerkt worden, dass eine Infektion durch Vermittlung von Cigarren recht wohl gedacht werden könne. Es muss das dann immer möglich sein, wenn die betreffenden Krankheitserreger eine gewisse Widerstandsfähigkeit gegen die chemischen Processe bei der Cigarrenfabrikation und eine genügend lange Lebensdauer auf den Cigarrenblättern besitzen. Diesem zweiten Punkte sollte nun auf experimentellem Wege näher getreten werden, und zwar wurden daraufhin die drei pathogenen Staphylococcus pyog. albus, aureus und citreus, ferner der Bacillus des Milzbrandes, des Typhus (Eberth-Gaffky), der

[1] Zeitschrift für Hygiene. IV. 1888.

[2] Zeitschrift für Hygiene. IV. 1888. pag. 438.

Diphtherie (Löffler), der Bacillus der Cholera asiatica und der Tuberkelbacillus untersucht.

Abgesehen von dem letzteren war die Anordnung der Versuche in allen Fällen die gleiche. In 2,5 ccm sterilen Wassers wurde mit einer sterilisirten Platinöse eine bestimmte Menge einer Reinkultur des betreffenden Bacteriums aufgeschwemmt. Mit dieser Aufschwemmung wurde darauf ein vorher abgegrenzter Bezirk des Cigarrendeckblattes in der Gegend des Mundendes in der Grösse von 2 cm Länge und 1 cm Breite inficiert. In gewissen Zeitabständen wurden darauf Stückchen von der Grösse eines Quadrates von 4 mm Seitenlänge dem Deckblatt vermittelst einer vorher durchglühten Lanzettnadel entnommen und, nachdem sie auf der sterilen Glimmerplatte zerzupft und zerrieben worden waren, in sterile Fleischwasserpeptongelatine übertragen, hier durch Schütteln möglichst fein verteilt, und dann die Gelatine in der bekannten Weise zur Rollkultur ausgerollt.

Es liegt mir nun ob, die Versuche des näheren zu beschreiben.

Staphylococcus pyogenes albus, aureus und citreus. Es war bereits vorhin erwähnt worden, dass die Staphylococcen dem Austrocknen auf Glas energisch Widerstand leisten, so dass selbst eine zehntägige Dauer dieses Zustandes sie in ihrer Lebensfähigkeit nicht zu alterieren vermag. Ich fand, dass sie auf Cigarren ebenfalls recht lange lebenskräftig blieben. Die Kolonien entwickelten sich aus den verimpften Proben in sehr zahlreicher Menge, und erst nach 13 Tagen konnte bei dem St. pyog. albus und citreus, bei dem St. pyog. aureus sogar erst nach 15 Tagen das Aufhören der Lebensfähigkeit konstatiert werden.

Bacillus anthracis. Der Milzbrandbacillus findet sich bekanntlich im Blute und in den Geweben der an Milzbrand Erkrankten, kann mit den Fäces dem Boden zugeführt werden, verbreitet sich durch die Luft und kann überhaupt auf alle möglichen Gegenstände übertragen werden und von diesen aus wieder Personen inficieren. Er bildet Sporen und ist dann ungemein widerstandsfähig. Robert Koch[1] fand, dass es zahlreiche Pflanzenstoffe giebt, welche den Milzbrandbacillen einen zu ihrer Entwicklung und Sporenbildung vollkommen ausreichenden Nährboden gewähren. Lebende Pflanzenzellen scheinen, ebenso wie den meisten der uns bekannten Bakterien, auch den Milzbrandbacillen nicht zugänglich zu sein. Nur abgestorbenes oder in seiner Continuität gestörtes Pflanzengewebe eignet sich zum Nährmaterial. Nach C. Fränkel ist der Milzbrandbacillus sogar ein echter Saprophyt, der zwar zuweilen in ein ihm fremdes Gebiet — den Körper — überwandert, sein volles Gedeihen — Sporenbildung — jedoch nur auf toten Substanzen findet. Im Sinne der Ausführungen Koch's und in Uebereinstimmung mit der von Fränkel für saprophytisch angesprochenen Natur des Milzbrandbacillus haben wir in dem Tabaksblatte ohne Zweifel ein vorzügliches Nährmaterial für denselben vor uns. Doch gilt das nur für sporenhaltiges Material, während sporenfreie Milzbrandbacillen auf Cigarren sehr rasch zu Grunde gehen. Beide Arten kamen zur Untersuchung.

Sporenfreies Material. Um die Lebensfähigkeit der zu benutzenden Bacillen nachzuweisen, wurde aus einer älteren Kultur eine frische Stichkultur in Gelatine angelegt, welche nach kurzer Zeit die charakteristischen Zeichen einer echten Milzbrandkultur

[1] Mitteilungen aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt. 1881. pag. 78.

zeigte; es drangen nämlich vom Impfstich aus zahlreiche weisse Fäden und Büschel in die Gelatine, während von der Oberfläche derselben her langsam die Verflüssigung begann. Die Wasseraufschwemmung aus dieser Stichkultur und die Ueberimpfung des inficierten Wassers geschah in der oben beschriebenen Weise. Nach drei Tagen wurden die angefertigten Rollkulturen untersucht. Es zeigte sich, dass schon nach einer Stunde die Existenz der Anthraxbacillen vernichtet war. Derselbe auffallende Befund trat auch regelmässig bei den an acht anderen Cigarren vorgenommenen Kontrollversuchen zu Tage. In keinem Falle fanden sich in den nach Ablauf einer Stunde nach der Impfung hergestellten Rollkulturen Anthraxkolonien. Ein ganz anderes Resultat ergab die folgende Versuchsreihe.

Sporenhaltiges Material. Als solches benutzte ich die Aufschwemmung einer Reinkultur, in der die mikroskopische Untersuchung zahlreiche Sporen nachgewiesen hatte; es fanden sich sowohl sporenhaltige Fäden als auch isolierte Sporen. In der nach einer Stunde nach der Deckblattimpfung hergestellten Rollkultur zeigten sich nach drei Tagen zahlreiche verflüssigende Kolonien, deren wellenförmig sich unter einander verflechtenden Ausläufe die Identität mit echten Milzbrandkolonien erkennen liessen. Auch die mikroskopische Untersuchung des Deckglaspräparates liess keinen Zweifel an dem thatsächlichen Vorhandensein typischer Milzbrandbacillen. Dass auch die Virulenz derselben nicht geschwächt war, ergab das Thierexperiment. Eine geringe Menge aus einer der Milzbrandkolonien wurde auf eine weisse Maus subcutan in der Gegend der Schwanzwurzel verimpft. Dreissig Stunden nach der Infektion ging das Thier zu Grunde. Am Tage nach dem Tode wurde die Sektion ausführt. Die Untersuchung eines kleinen Partikelchens der Milz unter dem Miskroskop liess sehr zahlreiche

Milzbrandbacillen zwischen Blutkörperchen und Pulpazellen erkennen.

Die auf der Cigarre eingetrocknete Milzbrandaufschwemmung wurde nun von Woche zu Woche auf die vorhandene Lebensfähigkeit ihrer Sporen kontrollirt. Auch in der zuletzt achtzehn Wochen nach der Deckblattimpfung verfertigten Rollkultur wuchsen die Milzbrandkolonien so üppig und zahlreich wie in der ersten.

Auch hier wurde ihre Virulenz erprobt. Es wurde wieder, wie bei dem vorhin beschriebenen Thierexperiment, ein geringer Theil einer der Kolonien einer weissen Maus subcutan in der Gegend der Schwanzwurzel einverleibt. Das Thier ging in 29 Stunden zu Grunde. Die Sektion wurde sofort nach dem Tode ausgeführt; die mikroskopische Untersuchung des Blutes wies zahlreiche Milzbrandbacillen nach.

Die Resistenzfähigkeit der Milzbandsporen ist somit auch auf Cigarren eine sehr grosse, und es ist wohl sicher anzunehmen, dass sie derjenigen entspricht, welche der sporenhaltige Anthrax auf anderen Nährböden besitzt, d. h. dass der genannte Bacillus, sofern er sporenhaltig ist, unter Umständen jahrelang seine Lebensfähigkeit und völlige Virulenz bewahren kann. Noch kürzlich fanden Sirena und Alessi (La riforma medica. 1892. Nr. 14) sporenhaltige Milzbrandbacillen, welche in trocknem Raume gehalten wurden, noch nach 431 Tagen lebensfähig und virulent.

Dass die sporenfreien Milzbrandbacillen schon so früh abgetötet werden, ist sicherlich nicht allein die Folge der Austrocknung. Momont[1] hat vor einiger Zeit Versuche darüber angestellt, wie lange Milzbrand-

[1] Action de la déssiccation, de l'air etc. sur la bactéridie charbonneuse filamenteuse. Centralbl. f. Bakteriologie und Parasitenkunde. XI. 1892. pag. 579.

bacillen der Austrocknung widerstehen. Er benutzte dazu das Blut milzbrandiger Thiere, welches er vermittelst eines Exsiccators an Glas antrocknen liess und bei Zimmertemperatur aufbewahrte. Er fand, dass in diesem Zustande die maximale Lebensdauer der sporenfreien Anthraxbacillen 57 Tage betrug. Ferner stellte er fest, dass auf Seidenfäden, welche mit Milzbrandblut imprägniert worden waren, bei 16 bis 17° C. die Lebensdauer der sporenfreien Milzbrandbacillen 70 Tage nicht überstieg. Auch hier war das Blut vermittelst Exsiccators an den Fäden angetrocknet worden. Ein anderes Resultat erhielt er, als er bei künstlich in Bouillon gezüchteten sporenfreien Milzbrandbacillen die Widerstandsfähigkeit in derselben Weise festzustellen suchte. Die Lebensdauer betrug dann 8 bis 21 Tage. Wenn sie nun auf Cigarren so schnell zu Grunde gingen, so kann das nicht allein, wie gesagt, durch die Austrocknung bedingt sein. Es müssen wohl chemische Einflüsse sein, welche ihrem Leben so frühzeitig ein Ziel setzten.

Typhusbacillus (Eberth-Gaffky). Wie den Milzbrandbacillus, so kann man auch den Erreger des Abdominaltyphus als einen zeitweise parasitisch, zeitweise saprophytisch lebenden Organismus ansehen. In der ersten Eigenschaft ist er, wie bekannt, in den Organen der an Typhus erkrankten Personen gefunden worden, während er als Saprophyt im Wasser, in der Milch, ferner aber auch — ähnlich dem Milzbrandbacillus — auf Nährboden pflanzlichen Ursprungs, wie z. B. auf Kartoffeln, im Safte der Mohrrüben, in Infusen von Pflanzenblättern u. s. w. wächst. Er bedarf gewöhnlich nur einer geringen Concentration seines Nährbodens, widersteht auch der Trocknung einige Zeit. Auf Cigarren geht er aber verhältnissmässig rasch zu Grunde. Als ich sechs Stunden nach der Verimpfung die Uebertragung der Tabaks-

blättchen in die Nährgelatine in der bekannten Weise vornahm, machte sich nur ein spärliches Wachstum von Typhuskolonien bemerkbar. Dasselbe Verhalten trat ein, als ich dann 24 und 36 Stunden nach dem Beginne des Versuches die Lebensfähigkeit der Bacillen untersuchte, während nach 48 Stunden und später keine Typhuskolonien mehr wuchsen. Die Typhusbacillen waren also zwischen 30 und 48 Stunden nach der Uebertragung auf das Deckblatt zu Grunde gegangen. Der Beweis, dass es sich in den betreffenden Fällen wirklich um echte Typhusbacillen handelte, wurde erbracht durch die mikroskopische Untersuchung. Die Beobachtung im hängenden Tropfen erwies die Beweglichkeit und die gewöhnliche Form der Typhusbacillen. Auch die die Gelatine nicht verflüssigende Stich- und Strichkultur zeigte einen Rasen genau wie die Kontrollkultur.

Diphtheriebacillus (Löffler). Der Erreger der Diphtherie ist bisher hauptsächlich in diphtheritischen Pseudomembranen gefunden worden, doch auch im Rachen- und Mundschleime von Diphtherie-Rekonvalescenten, was praktisch nicht unwichtig ist. Ueber sein Verhalten bei der Trocknung ist meines Wissens noch nichts bekannt geworden. Auf Cigarren ist seine Existenzfähigkeit nur eine geringe. In den 1, 4, 24 und 30 Stunden nach der Verimpfung angelegten Rollkulturen zeigte er ein anfangs lebhaftes, zuletzt geringes Wachstum, wie die Unbeweglichkeit und die Form seiner Stäbchen und die nicht verflüssigenden Kolonien zeigten. Nach 48 Stunden war nirgends mehr eine Spur von ihm in der Gelatine wahrzunehmen.

Ueber die Lebensfähigkeit des Vibrio der Cholera asiatica auf Cigarren sind im letzten Jahre eingehende Untersuchungen angestellt worden. Im Kaiserlichen Gesundheitsamt vorgenommene Versuche über

das Verhalten der Cholerabacillen auf frischen Früchten, einigen Genuss- und Nahrungsmitteln[1] ergaben, dass auf Cigarren, die am angefeuchteten Mundende inficiert wurden, Cholerabacillen nach vier Stunden noch lebend gefunden wurden, dass sie aber nach sieben Stunden abgestorben waren. Speciellere Studien über diesen Gegenstand veröffentlichte Wernicke[2]. Er fand, dass auf künstlich mit Cholerabacillen inficierten trocknen Cigarren die Keime innerhalb einer halben bis zwei Stunden zu Grunde gingen, wenn vor dem Impfen die Tabakblätter zwei Stunden lang sterilisiert worden waren. Auf feuchten, ebenfalls sterilen Cigarren fand eine Vermehrung nicht statt, die Kommabacillen waren in spätestens 4 Tagen vernichtet. Wurden nicht sterilisierte Cigarren verwendet, so starben an den feuchten Deckblättern die Kommabacillen in Concurrenz mit anderen Bakterienarten im Brutschrank bei 30° R. innerhalb 24 Stunden ab.

Mir war es von Interesse, im Anschluss an meine Untersuchungen über andere pathogene Mikroorganismen auch das Verhalten des Koch'schen Cholerabacillus auf Cigarren einer Prüfung zu unterziehen. Die Versuche wurden in derselben Weise unternommen wie die vorher beschriebenen, und es trat somit eine Abweichung von Wernicke's Untersuchungsmodus insofern ein, als zunächst nicht Teile einer Cholera-Reinkultur, sondern eine wässerige Aufschwemmung einer solchen zur Infektion der Cigarren verwendet wurde. Es sollte damit den Verhältnissen der Praxis näher gekommen werden, denn wenn Cigarren mit Bouillon- oder Gelatinekulturen bestrichen werden, so kommen ihrer viel grössere Mengen, als in der Praxis

---

[1] Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes. 1892. Nr. 42.

[2] a. a. O.

wohl denkbar ist, und in einem bei der Trocknung eine schützende Hülle bildenden Medium auf das Blatt. Ferner betrug die Temperatur in meinen Fällen durchschnittlich 21 bis 22° C. im Brutschrank; eine Zahl, für welche die in Cigarrenfabriken und Läden gewöhnlich herrschenden Temperaturverhältnisse maassgebend waren. Auch wurden nur direkt aus dem Handel bezogene, einer weiteren Präparation oder Sterilisation vorher nicht unterworfene Cigarren als Material benutzt, es kam also in Bezug auf dieses der von Wernicke in seiner dritten Versuchsreihe gebrauchte Modus in Anwendung.

Die Inficierung der Cigarren erfolgte mit einer in sterilem Wasser vorgenommenen Aufschwemmung einer geringen Menge aus einer drei Tagen alten Gelatine-Reinkultur. Zur Kontrolle der Lebensfähigkeit der aufgeschwemmten Bacillen wurde ein Tropfen (0,05 ccm) des inficierten Wassers in etwa 2 ccm Nährgelatine übertragen und dann eine Esmarch'sche Rollkultur angelegt. Schon nach 24 Stunden zeigten sich in der Gelatine bei schwacher Vergrösserung viele Tausende von Cholerakolonien.

Die Untersuchung der aus den inficierten Tabaksblättchen hergestellten Rollkulturen erfolgte nach zwei und drei Tagen. Es zeigte sich, dass die Kommabacillen auffallend schnell abgestorben waren, viel schneller, als man nach den vom Kaiserlichen Gesundheitsamt und von Wernicke veröffentlichten Versuchen hätte annehmen sollen. In einem Falle waren bereits fünf Minuten nach der Impfung keine Cholerakolonien mehr zu erhalten, wohl aber traten in sehr grosser Menge Kolonien nicht verflüssigender, ziemlich grosser Coccen auf, die sich bei weiterer Untersuchung als Micrococcus candicans herausstellten, von dem schon im ersten Theile dieser Arbeit die Rede war. Ob die überaus grosse Menge dieser

Coccenart sofort hemmend auf das Wachstum und die Existenz der Cholerabacillen eingewirkt hatte, lässt sich nur vermuten. In zwei anderen Fällen wuchsen nach einer halben Stunde keine Kommabacillen mehr, während zweimal kurz vor Ablauf einer Stunde die Lebensfähigkeit derselben aufhörte. In drei Fällen endlich liess sich auch nach einer Stunde noch ein Auftreten von echten Cholerakolonien nachweisen, während in den vier Stunden nach der Cigarreninfektion hergestellten Rollkulturen keine solche Kolonien mehr wuchsen. Die Identität mit echter Cholera wurde bewiesen durch das Aussehen der Kolonien, durch gefärbte Präparate, durch Stichkulturen, die das charakteristische Wachsthum zeigten, und auch durch die Bujwid-Dunham'sche Cholerarotreaktion.

Die Differenzen, welche die Versuche bei den einzelnen Cigarren ergaben, lassen sich auf die verschiedene Beschaffenheit des Cigarrenmaterials zurückführen. Kitasato zeigte[1], dass die Zeitdauer des Absterbens der Cholerakeime nach dem Eintrocknen abhängig davon sei, in welcher Zeit ein wirklich vollkommenes Eintrocknen erfolgte. Dasselbe wird bei dieser Cigarre eine längere, bei jener eine kürzere Zeit beanspruchen, je nachdem der eigene Feuchtigkeitsgehalt und die übrige physikalische Beschaffenheit der Cigarrenblätter eine verschiedene ist. Aus diesem Grunde schon werden sich bei allen Versuchen stets differierende Resultate herausstellen.

Tuberkelbacillus. Es war schon oben gesagt worden, dass bei dem Tuberkelbacillus von der in den übrigen Fällen angewendeten Anordnung der Versuche abgewichen wurde. Es sollte auch hier den Verhältnissen der Praxis möglichst entsprochen werden,

[1] Die Widerstandsfähigkeit der Cholerabakterien gegen das Eintrocknen und gegen Hitze. Zeitschrift f. Hygiene. Bd. V.

und es wurde daher tuberkulöses Sputum zur Inficierung der Cigarre benutzt. Es war am Anfang dieser Arbeit bereits gesagt worden, dass immer noch in manchen Gegenden der Missbrauch herrscht, dass der Arbeiter bei der Herstellung der Cigarre sich des eigenen Speichels als Klebestoff bedient. Es war das in den Berichten von Fabrikinspektoren konstatiert worden. Nun ist notorisch unter den Cigarrenarbeitern die Tuberkulose ziemlich verbreitet; es entsteht also aus dem oben erwähnten Missbrauch eine grosse Gefahr für das Publikum, wenn die Tuberkelbacillen sich auf den Cigarren lebend erhalten. Ob und wie lange dies der Fall ist, suchte ich festzustellen. Ich verschaffte mir eine grössere Menge frisch entleerten Sputums eines hochgradig phthisischen Mannes. Es enthielt dasselbe, wie die an zahlreichen Präparaten ausgeführte Untersuchung, bei welcher teils die Doppelfärbung nach Koch-Ehrlich, teils die nach Ziehl-Neelsen in Anwendung gebracht wurde, ergab, grosse Mengen von Tuberkelbacillen. Nun wurde etwa 1 ccm des Sputums auf einer Fläche des Deckblattes, die die Ausdehnung eines Rechteckes von 2 cm Breite und 6 cm Länge besass, mit der sterilisirten Lanzette ausgebreitet und die Cigarre im Reagensrohr unter Watteverschluss dem Brutofen, in dem eine dauernde Temperatur von 21 bis 22° C. herrschte, genau wie in den bisher beschriebenen Versuchen übergeben. Nach etwa zwölf Stunden war das Sputum auf der Cigarre eingetrocknet. Zur Untersuchung, ob die Tuberkelbacillen nach gewissen Zeiträumen noch am Leben seien, wurde das Thierexperiment benutzt. Nach sieben Tagen entnahm ich dem inficierten Deckblatte eine Fläche von 1 □cm Grösse und legte diese in eine mit 2,5 cm sterilen Wassers gefüllte Porzellanschale. Um nun die Tuberkelbacillen von dem Cigarrenblättchen gewissermassen abzustreifen, wurde die obere Fläche auf dem Boden

des Schälchens vermittelst einer sterilen Nadel hin- und herbewegt, sozusagen auf dem Boden abgerieben. Das Wasser wurde darauf gut durchgeschüttelt, um die abgestreiften Keime darin zu verteilen, und von demselben dann 1 ccm mit einer sterilisierten Petri'schen Injektionspritze einem Meerschweinchen in die Peritonealhöhle injiciert. Die gleiche Operation wurde eine und zwei Wochen später, also 14 resp. 21 Tage nach der Uebertragung des Sputums auf die Cigarre, an anderen Meerschweinchen vorgenommen. Nach je acht Wochen wurden die Thiere in der Aether- resp. Chloroformnarkose getödtet. Die Sektion hatte folgendes Ergebnis: Bei dem zuerst inficierten Thiere fand sich eine ausgebreitete Knötchenbildung im Peritoneum. Die Milz war dicht von Tuberkeln durchsetzt, in den Lungen zeigten sich vereinzelte Heerde. Die mikroskopische Untersuchung von Teilen aus solchen Knötchen (Färbung nach Ziehl-Neelsen) erwies das Vorhandensein zahlreicher Tuberkelbacillen auf das bestimmteste.

Bei der Sektion der beiden anderen Meerschweinchen waren in keinem Organ Veränderungen, welche auf Tuberkulose hätten schliessen lassen, nachweisbar. Das Sputum hatte auf dieser Cigarre also innerhalb 7 und 14 Tagen seine infektiöse Eigenschaft eingebüsst.

Fasse ich das Ergebnis meiner Arbeit kurz zusammen, so erhalte ich folgende Sätze, die allerdings auf allgemeine Gültigkeit durch weitere Untersuchung zu prüfen sein würden.

1. Auf und in Cigarren kommen zahlreiche Mikroorganismen vor.

2. Unter diesen Mikroorganismen finden sich mitunter auch pathogene Bakterien, nämlich Staphylococcus pyogenes aureus, St. pyog. citreus, St. pyog. albus.

3. Staphylococcus pyogenes albus und citreus verlieren, wenn man sie in künstlich gezüchteten Kulturen auf Cigarren bringt, erst nach längerer Zeit, ersterer nach 13, letzterer nach 15 Tagen, ihre Lebensfähigkeit.

4. Der Milzbrandbacillus geht, wenn er sporenfrei ist, auf Cigarren innerhalb einer Stunde zu Grunde, die Lebensfähigkeit und Virulenz sporenhaltiger Milzbrandbacillen wurde auf ihnen noch nach 18 Wochen beobachtet.

5. Der Typhusbacillus verliert seine Lebensfähigkeit auf Cigarren zwischen 30 und 48 Stunden.

6. Der Diphtheriebacillus geht ebenfalls in dem Zeitraum zwischen 30 und 48 Stunden nach der Verimpfung auf Cigarren zu Grunde.

7. Der Bacillus der Cholera asiatica verliert seine Lebensfähigkeit auf Cigarren zwischen 5 Minuten und 4 Stunden.

8. Der Tuberkelbacillus verliert auf Cigarren Virulenz und Leben in dem Zeitraum zwischen 7 und 14 Tagen.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, auch an dieser Stelle Herrn Professor Dr. Uffelmann für die Anregung zu dieser Arbeit sowie für die gütige Unterstützung bei derselben meinen herzlichen Dank auszusprechen.